

## БИОТЕСТИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД

**Т.Р. ШВЕЦОВА,**

*начальник НИЧ, Уральская ГСХА, г. Екатеринбург*

**Ключевые слова:** биотестирование, тест-объект, хлорелла, изменение оптической плотности, загрязнение, токсичность, качество воды.



В период с октября 2005 г. по март 2008 г. методом биотестирования (тест-объект хлорелла) было исследовано 186 проб природной, 102 пробы водопроводной, 132 пробы талой снеговой воды, взятых на территории г.Екатеринбурга и Свердловской области (Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, сточных вод по изменению оптической плотности культуры водоросли хлореллы *Chlorella vulgaris* Beijer, автор Григорьев Ю.С.).

Проведенный параллельно химический анализ большинства проб природной воды выявил загрязнение воды нитратами (0,5-3,0 мг/л), нитритами (0,001-0,07 мг/л), аммиачными соединениями (0,4-2,0 мг/л), железом, значительное загрязнение органическими веществами. рН от 6,8 до 8,2. Вода многих проб отличалась мутностью, присутствием явственно ощутимых запахов разного характера, образованием осадка. В процессе отстаивания на свету в течение нескольких месяцев в воде заметно развитие сине-зеленых водорослей, появление слизистого налета разного цвета (от бесцветного, светлорыжего до бурого), осадка. Для сравнения параллельно отстаивалась вода из реки Серги (природный парк "Оленьи ручьи"). Это вода оказалась нетоксичной, в течение 5 месяцев в ней не появилось заметных изменений прозрачности, нарастаний, осадка, запаха.

Биотестирование показало, что основной водоисточник - Верх-Исетское водохранилище - в удалении от города имеет нетоксичную воду, физические и химические показатели этих проб воды значительно лучше, чем остальных.

Так, например, этим же методом биотестирования в зимний период (январь-февраль 2008 г.) исследовано 55 проб воды, из них 29 проб водопроводной, 17 артезианской, 5 проб воды из открытых водоёмов, 10 проб талой снеговой воды, взятых на территории г. Екатеринбург и окрестностей. Общее количество кювет с пробами воды составило 990.

Исследования водопроводной воды г. Екатеринбурга показали, что нетоксичны 10,34% всех проб, остальные пробы токсичны в разной степени. Следует отметить, что коэффициент токсичности большинства проб исследуемой воды является высоким и достигает отметки 0,9 по сравнению с контролем. Такие результаты можно объяснить тем, что основное количество проб было взято в зимний период, в начале февраля, и острый токсический эффект объясняется, вероятно, в том числе, присутствием соединений хлора, а также некоторым количеством других примесей в воде.

Качество воды в разных природных водоёмах резко отличается. Коэффициент токсичности даже в одном водоёме значительно варьирует и превышает норму в 3-5 раз. Было исследовано 3 пробы из оз. Шарташ, 3 пробы из р. Исеть, 1 проба из оз. Исток, из городского пруда. При разведении вода в основном слаботоксична.

30% всех проб артезианской воды являются нетоксичными. Большинство проб воды из артезианских скважин оказалась в основном слаботоксичными.

В процессе исследования выявлено, что вода многих родников, вероятно, значительно загрязнена. Ко-

эффициент токсичности воды из родника возле одного из коллективных садов превышает норму почти в шесть раз, вода токсична. Возможно, вода данного источника загрязнена веществами, стимулирующими рост и ускоренное размножение клеток тест - организма хлореллы, предположительно, какими-либо веществами органического происхождения. Очевидно, некоторое количество аналогичных загрязнений имеется и в воде церковного колодца возле лыжной базы, в районе дер. Коптяки, а также в воде родника, находящегося между озером Шарташ и Пышмой.

Установлено, что талая снеговая вода в г. Екатеринбурге в основном обладает острым токсическим действием. 30% проб - сильно токсичная вода, 30%-токсичная, 20%-слаботоксичная, 20% - нетоксичная. Это объясняется, прежде всего, местом взятия проб снега, нетоксичными пробы оказались в парке Химмаша.

По сравнению с 2005-2006 г.г. следует отметить значительное увеличение коэффициента токсичности проб неразведённой водопроводной воды, при разведении - снижение уровня её токсического воздействия на живые организмы (вода в основном слаботоксичная).

Подтвердилось, что сравнительно чистый снег по-прежнему наблюдается только в более отдалённых местах лесопарков, не менее 1 км от входов, при этом уровень его загрязнённости существенно отличается от снега, взятого в городе, особенно неподалёку от выраженных транспортных потоков.

Проведенные исследования показали, что при анализе экологического неблагополучия наряду с химическими методами необходимо уделять значительно большее внимание реакции живых организмов на загрязнения. Для обеспечения экологической безопасности следует принять незамедлительные действия по оздоровлению водных экосистем, улучшению качества водопроводной и питьевой воды.

### Литература

1. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 2007 г. - Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2008.
2. Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлореллы (*CHLORELLA VULGARIS* BEIJER). - М., 2004.
3. Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. - М.: РЭФИА, НИИ-Природа, 2002. - 118 с.

***Biotesting, the test-object, chlorella, change of optical density, pollution, toxicity, quality of water***